

Aus der Klinik und Poliklinik für Radiologie der
Universität München

Direktor: Prof. Dr. J. Lissner

Malignome des Hodens

Ergebnisse nach Megavolt-Strahlentherapie
von 1960-1972

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität

vorgelegt von

John Fock

aus

Hamburg-Othmarschen

München 1973



RONTGEN-BERICHTE

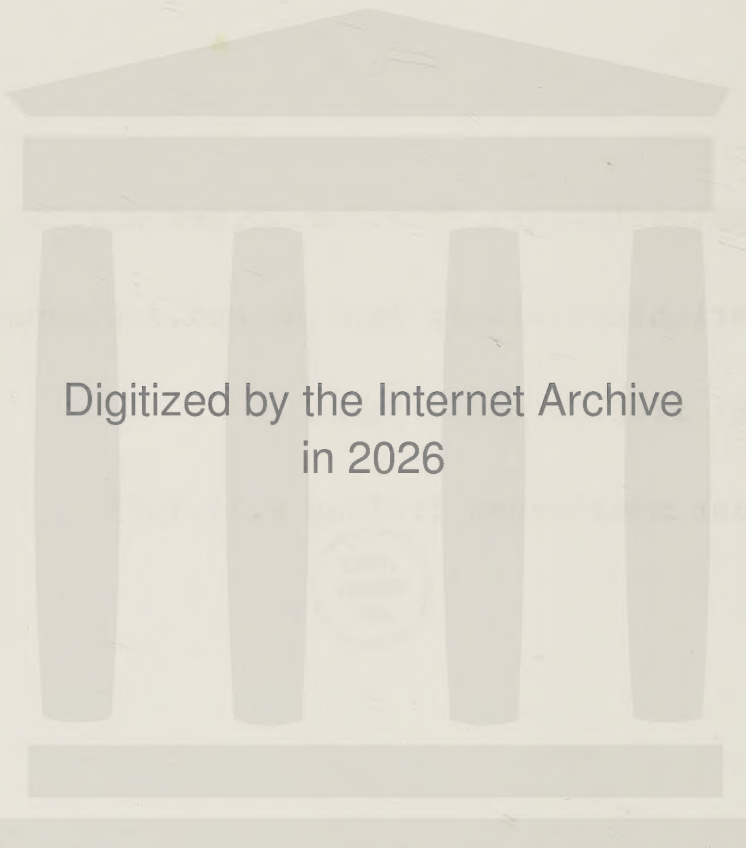
Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.Doz.Dr.med.H.G.Heinze

Mitberichterstatter: Prof.Dr.med.J.Lissner

Dekan: Prof.Dr.med.W.Spann

Tag der mündlichen Prüfung 6.11.1973



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555409_0062

Sonderdruck aus RÖNTGEN-BERICHTE

Band 2 · Heft 2 · Juni 1973

VERLAG D. E. WACHHOLZ K. G. NÜRNBERG

Megavolt-Strahlen-Therapie der Hodentumoren *

H. G. Heinze, H. von Lieven, J. Fock 

Klinik und Poliklinik für Radiologie der Universität München
(Direktor: Prof. Dr. med. J. Lissner)

Bericht über 115 Patienten mit Hodentumor (73 % Seminome; 23,5 % Teratome; 3,5 % Kombinationstumoren), die einer Megavolttherapie unterzogen wurden. Die Aufgliederung des Krankengutes erfolgt hinsichtlich Altersverteilung, Tumorstadien und Überlebensraten getrennt in Seminome und Teratome. Daten und Ergebnisse aus dem Schrifttum werden gegenübergestellt. Die Differentialtherapie, die zu bestrahlenden Regionen sowie die erforderlichen Herddosen werden besprochen.

Im Zusammenhang mit den vorangegangenen Beiträgen sollen 1. unsere Behandlungsergebnisse vorgelegt und diskutiert und 2. unser therapeutisches Vorgehen dargestellt werden.

1. Eigene Ergebnisse und Diskussion

Wir haben von 1960 bis 1973 115 Patienten mit Hodentumoren mit Tele-60-Cobalt bzw. ultraharten Röntgenstrahlen bzw. Elektronen des 18 MeV Betatrons bestrahlt. Es handelt sich in 73 % um Seminome, in 23,5 % um Teratome und in 3,5 % um Kombinationstumoren. Eine Selektion des Krankengutes ist hier durchaus möglich, da die Behandlungsrichtlinien sich in den vergangenen 13 Jahren änderten und Teratome nicht immer routinemäßig postoperativ bestrahlt wurden.

Die Altersverteilung unseres Krankengutes entspricht der von Collins und Pugh (4). Patienten, die an einem Teratom erkrankten, sind durchschnittlich jünger als die mit Seminom. Beide Tumoren werden aber auch in den höheren Altersklassen beobachtet. Eine Zusammenstellung der in der Literatur mitgeteilten Lebensalter mit höchster Morbiditätsrate bei Seminom gibt Tabelle 1, bei Teratom Tabelle 2 wieder.

Stadienverteilung

Die Metastasierungsrate zum Zeitpunkt der Diagnosestellung (im speziellen Fall der Hodentumoren mit dem Behandlungsbeginn identisch) ist sowohl bei Seminomen als auch bei Teratomen hoch (Tab. 5). Bei Seminomen waren in 44 % nur die regionären (paraaortalen bzw. paracavalen) Lymphknoten befallen, in 6 %

Autor	Lebensalter (Jahre)
Altwein	20—22
Collins	30—40
Eder	30—50
Ekman	35—39
Franke	20—40
Kurohara	30—34
Maier	30—39
Moormann	35—39
Röhl	40
Seifert	20—40
Vechinski	30—39

Tab. 1 Lebensalter mit der höchsten Morbiditätsrate bei Seminomen

Autor	Lebensalter (Jahre)
Altwein	20—
Collins	
Eder	25—
Ekman	30—
Franke	21—
Kurohara	20—
Mack	20—
Moormann	30—
Röhl	
Vechinski	20—

Tab. 2 Lebensalter mit der höchsten Morbiditätsrate bei Teratomen

T Primärtumor

T ₀	Kein Primärtumor vorhanden.
T ₁	Der Tumor nimmt weniger als die Hälfte des Hodens ein und ist von tastbare normalen Gewebe umgeben.
T ₂	Der Tumor nimmt die Hälfte des Hodens oder mehr ein, ruft aber keine Vergrößerung oder Deformierung des Hodens hervor.
T ₃	Der Tumor bleibt auf den Hoden beschränkt, verursacht jedoch eine Vergrößerung oder Deformierung des Hodens.
T ₄	Der Tumor dehnt sich auf den Nebenhoden aus, oder er dehnt sich über den Hoden hinaus aus.
T _{4a}	Der Tumor dehnt sich nur auf den Nebenhoden aus.
T _{4b}	Der Tumor dehnt sich auf andere Strukturen aus.

N Regionale Lymphknoten

N _x	Wenn es nicht möglich ist, regionale Lymphknoten nachzuweisen, wird das Zeichen N _x verwendet, das später auch durch das Ergebnis von etwaigen histologischen Befunden ergänzt werden kann, wie N _{x-} oder N _{x+} .
N ₀	Keine Deformierung der regionalen Lymphknoten durch Lymphographie festgestellt.
N ₁	Deformierung der regionalen Lymphknoten durch Lymphographie festgestellt.
N _{1a} *	homolateral
N _{1b} *	bilateral
N ₂	Fixierte palpable abdominale Lymphknoten.

M Fernmetastasen

M ₀	Keine Fernmetastasen nachweisbar.
M ₁	Fernmetastasen vorhanden, einschließlich der Lymphknoten außerhalb des Hodens.
M _{1m} *	Fernmetastasen mediastinal.
M _{1s} *	Fernmetastasen supraclaviculär.

* Modifikation der Autoren.

Tab. 3 TNM — Klassifizierung der Hodentumoren (UICC 1967; Probezeit 1968—1972)

nden sich auch Fernmetastasen. Insgesamt waren also in 50 % Absiedlungen nachweisbar. Bei Teratomen waren ebenfalls in 44,4 % die regionären Lymphknoten befallen, in 22,3 % fanden sich auch Fernmetastasen. Insgesamt waren also in $\frac{2}{3}$ der Fälle (66,7 %) Absiedlungen nachweisbar.

Die Einteilung des Ausbreitungsgrades auch der Hodentumoren erfolgt nach dem TNM-System (Tab. 3). Um eine größere Aufsplitterung des meist zahlenmäßig kleinen Krankengutes zu vermeiden, werden die einzelnen Tumorklassen des TNM-Systems zu Stadien zusammengefaßt. Tabelle 4 gibt hierüber einen Überblick.

Autor	Klinisches Stadium	TNM-System
Brunner	I	T ₁ —T ₃ N ₀ M ₀
Ekman	I	T ₁ —T ₃ N ₀ M ₀
Gasteyer	I	T ₁ —T ₃ N ₀ M ₀
Kurohara	I	T ₁ —T _{4b} N ₀ M ₀
Maier	1 A	T ₁ —T ₃ N ₀ M ₀
Maier	1 B	T ₁ —T ₃ N _{x+} M ₀
Richardson	A	T ₁ —T ₃ N ₀ M ₀
Vechinski	I	T ₁ —T ₃ N ₀ M ₀
Whittle	I	T ₁ —T ₃ N ₀ M ₀
Brunner	II	T ₁ —T ₄ N ₁ —N ₂ M ₀
Ekman	II	T ₁ —T ₄ N ₁ —N ₂ M ₀
Gasteyer	II	T ₄ N ₀ M ₀
Kurohara	II	T ₁ —T _{4b} N ₁ —N ₂ M ₀
Maier	2	T ₁ —T ₃ N ₁ —N ₂ M ₀
Richardson	B	T ₁ —T ₃ N ₁ —N ₂ M ₀
Vechinski	II	T ₁ —T ₄ N ₁ —N ₂ M ₀
Whittle	II	T ₁ —T ₃ N ₁ —N ₂ M ₀
Brunner	III	T ₁ —T ₃ N ₁ —N ₂ M ₁
Ekman	III	T ₁ —T ₄ N ₁ —N ₂ M ₁
Gasteyer	III	T ₁ —T ₄ N ₁ —N ₂ M ₀
Gasteyer	IV	T ₁ —T ₄ N ₁ —N ₂ M ₁
Kurohara	III	T ₁ —T _{4b} N ₁ —N ₂ M ₁
Maier	3	T ₁ —T ₃ N ₁ —N ₂ M ₁
Richardson	C	T ₁ —T ₃ N ₁ —N ₂ M ₁
Vechinski	III	T ₁ —T ₄ N ₁ —N ₂ M ₁
Whittle	III	T ₁ —T ₃ N ₁ —N ₂ M ₁

Tab. 4 Vergleich klinischer Stadieneinteilungen mit dem TNM-System

Die Klassifizierung unseres Krankengutes nach dem TNM-System zeigt außer der besprochenen Metastasierungsrate den lokalen Ausbreitungsgrad (Tab. 5). Immerhin wiesen 8 % aller Patienten und fast 10 % der Patienten mit Seminom das Stadium T₄ auf, d. h. der Tumor hatte die Hodenhüllen bereits durchbrochen. Damit war der sekundäre Metastasierungsweg in die inguinalen und externen lokalen Lymphknoten bereits eröffnet.

Stadien Gesamt (N = 115)*			Seminom (N = 84)		Teratom (N = 27)	
			N	%	N	%
T ₁ — ₃ N ₀ M ₀	I	50	43,5	40	47,6	8
T ₁ — ₃ N ₁ M ₀	II ₁	41	35,6	28	33,4	11
T ₁ — ₃ N ₂ M ₀	II ₂	4	3,5	3	3,6	1
T ₄ N ₀ M ₀	II	3	2,6	2	2,4	1
T ₄ N ₁ M ₀	II	5	4,3	5	5,9	
T ₄ N ₂ M ₀	II	1	0,9	1	1,2	
T ₁ — ₃ M ₁	III	11	9,6	5	5,9	6
			115	100	84	100
						27

*) darunter 4 Kombinationstumoren

Tab. 5 Klassifizierung der malignen Hodentumoren nach dem TNM-System
Stadien (N = 115)

Therapieergebnisse

Die Überlebensraten von Patienten mit Seminom bzw. Teratom müssen getrennt betrachtet werden, da sich die Tumoren hinsichtlich biologischen Verhaltens, Therapie und Prognose wesentlich unterscheiden (Abb. 1). Fünf Jahre nach Behandlungsbeginn erlebten 66 % der Patienten mit Seminom und 30 % der Patienten mit Teratom.

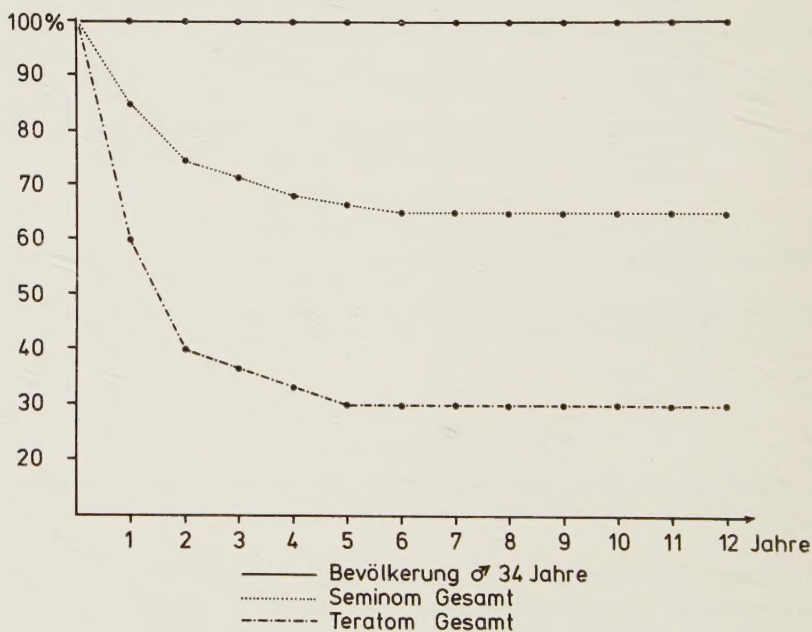


Abb. 1 Überlebensraten bei Hodentumoren
(zum Vergleich: Lebenserwartung 34jähriger Männer der bayerischen Bevölkerung)

Die Prognose ist deutlich besser, falls bei Diagnosestellung und Therapie keine regionären Lymphknotenmetastasen nachweisbar sind.

Bei *Seminomen* betrug die 5-Jahresüberlebensrate ohne Lymphknotenbefall 82 % gegenüber 64 % mit Lymphknotenbefall (Abb. 2). Bei *Teratomen* betrug die 5-Jahresüberlebensrate ohne Lymphknotenbefall 44 % gegenüber 27 % mit Lymphknotenbefall und 14 % mit Fernmetastasen (Abb. 3).

Diese Gegenüberstellung zeigt einmal mehr, daß globale Überlebensraten nur eine grobe Orientierung erlauben und Vergleiche nur nach genauer Analyse der

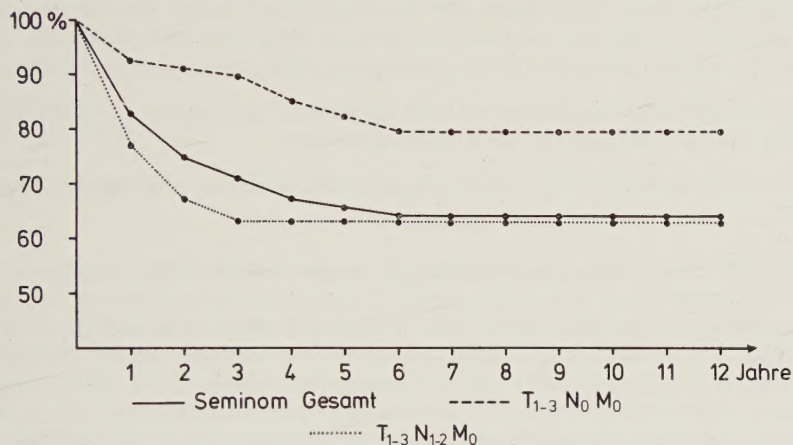


Abb. 2 Überlebensraten bei Seminom

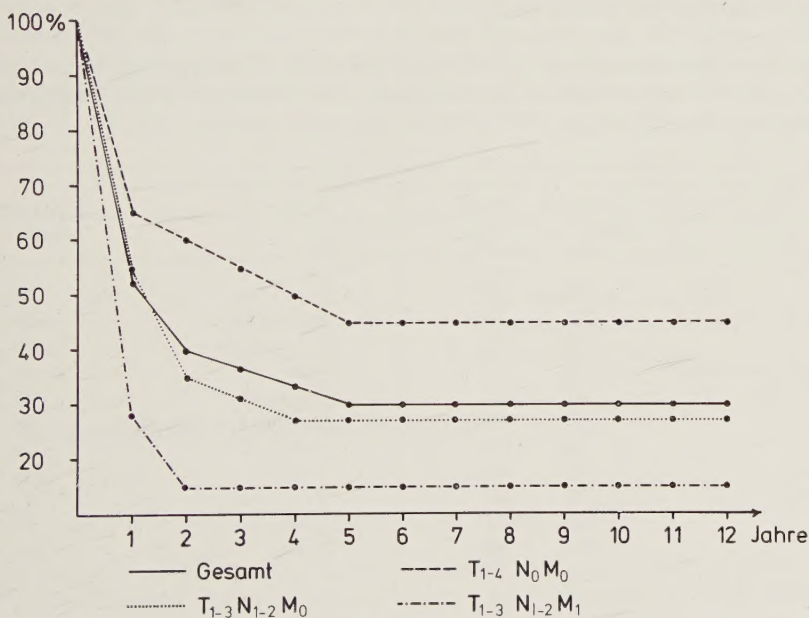


Abb. 3 Überlebensraten bei Teratom

Zusammensetzung des Krankengutes aussagekräftig werden. Da nach 5 Jahren bei Teratomen bzw. nach sechs Jahren bei Seminomen keine Patienten im Verlauf von 13 Jahren mehr am Tumor bzw. den Behandlungsfolgen verstarben, können Patienten, die 5 Jahre bis 6 Jahre überlebten, als geheilt gelten.

Gelingt es, Fernmetastasen bei malignen Teratomen zu beherrschen, und Patient lebt länger als 2 Jahre, so kann auch er als geheilt angesehen werden.

Ausgehend von der Tatsache, daß der Primärtumor operativ entfernt wurde und die Strahlentherapie eine Therapie der regionären und Fern-Metastasen ist, lassen sich die abnehmenden Überlebensraten zwischen dem 2. und 5. Jahr wohl bei Seminom- als auch Teratompatienten folgendermaßen erklären:

1. Die bestehenden Metastasen wurden unzureichend behandelt (besonders Lage, Größe und Anordnung der Bestrahlungsfelder).
2. Metastasen wurden nicht erkannt bzw. nicht vermutet und daher nicht behandelt.

Diese Feststellung scheint uns für das zu besprechende Therapieschema wichtig. Zur Orientierung sind in Tabelle 6 und 7 die 5-Jahresüberlebensraten aus der Weltliteratur zusammengestellt. Für Seminome liegen sie zwischen 50 % und 100 % (Tab. 6). Es wurde postuliert, daß ein Patient mit einem Seminom heilbar ist. Grund der Strahlensensibilität dieses Tumors heilbar sei, auch dann, wenn Fernmetastasen bestehen, da diese mit den modernen Hochvolttherapie-Anlagen und Vermeidung von Strahlenschäden stets auszuschalten sind. Die rechtzeitige Erkennung von Fernmetastasen erfordert natürlich eine sorgfältige und kontinuierliche Nachsorge der Patienten.

Die 5-Jahresüberlebensraten bei Teratomen (Tab. 7) liegen im Mittel zwischen 16 % bis 75 %, so daß damit zu rechnen ist, daß etwa 50 % der Patienten auf den Einsatz aller Möglichkeiten zukünftig heilbar sein werden.

Autor	Zahl der Patienten	ULR %	Autor	Zahl der Patienten
Coliez	29	72,2	Papillon	47
Collins u. Pugh	400	79	Reinhard	60
Earle	69	95	Richardson	29
Ekman (insgesamt)	173	75	Röhl	66
Ekman (1951—57)	47	87	Schreyer	29
Ennuyer	43	67	Smithers u. Wallace	73
Franke	53	70	Surmont	23
Johnson	56	82,2	Trial*	107
Kurohara	36	100	Vechinski	43
Kuttig	96	75	Halama	58
Maier	219	86	Dixon	315

* 3-jährige ULR

Tab. 6 5-Jahre-Überlebensrate bei Seminom

Autor	Zahl der Patienten	ULR %	Autor	Zahl der Patienten	ULR %
Collins u. Pugh*	322	36	Papillon	20	40
Orle	49	45	Reinhard	14	23
Orman	110	22	Richardson	106	45,2
Ornuyer	19	16	Schreyer	19	21,1
Oranke	29	43	Smithers u. Wallace	52	59
Oriedmann	83	30	Trial	82	23
Orödde	20	30	Vechinski	46	26,1
Orrohara* (nur Stadium I)	35	75	Dixon	517	0—70 ¹⁾
Orüttig	42	22			

4-jährige ULR
je nach Histologie

Tab. 7 5-Jahre-Überlebensrate bei Teratom

Nebenwirkungen der Strahlentherapie

50 % der Fälle traten Nebenwirkungen der Strahlentherapie auf (Tab. 8). Der überwiegende Anteil dieser Reaktionen, wie Erbrechen, Durchfälle, Erythem, ist vorübergehender Natur und medikamentös beeinflussbar. Pigmentationen der Haut mit 15 % sind wohl als bedeutungslos zu bezeichnen. Schwerer wiegen bereits Indurationen des Unterhautfettgewebes, die jedoch bei Bestrahlung von Seminomen stets vermeidbar sind. Einmal trat eine Induration im Leistenbereich mit Entzündung und Teilschädigung des Nervus femoralis nach Bestrahlung eines Tumors auf. Bis zum Abschluß dieser Studie beobachteten wir keine Strahlenschäden am Gastrointestinal-Trakt, den Nieren und dem Rückenmark, wie sie aber von anderen Autoren in unterschiedlicher Häufigkeit beobachtet wurden (6, 8, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 32).

	N	%		N	%
Übelkeit	19	16,5	Pigmentation	17	4,9
Diarrhoe	6	5,2	Induration	18	15,6
Pyurie	3	2,6	Sensibilitätsstörung und		
Erythem	12	10,4	Teilausfall N.femoralis	1	0,8
Epitheliolyse	5	4,3	ohne Nebenwirkung	57	49,6
Ödem	4	3,5			

Tab. 8 Nebenwirkungen der Strahlentherapie

2. Differentialtherapie der Hodentumoren

Auf Grund der im Schrifttum dargelegten Ergebnisse, der eigenen Erfahrungen und der gemeinsamen Diskussionen mit Herrn Prof. Schmiedt und seinen Mitarbeitern (Urologische Klinik und Poliklinik der Universität München) möchten wir folgendes Schema zur Differentialtherapie vorlegen (Abb. 4):

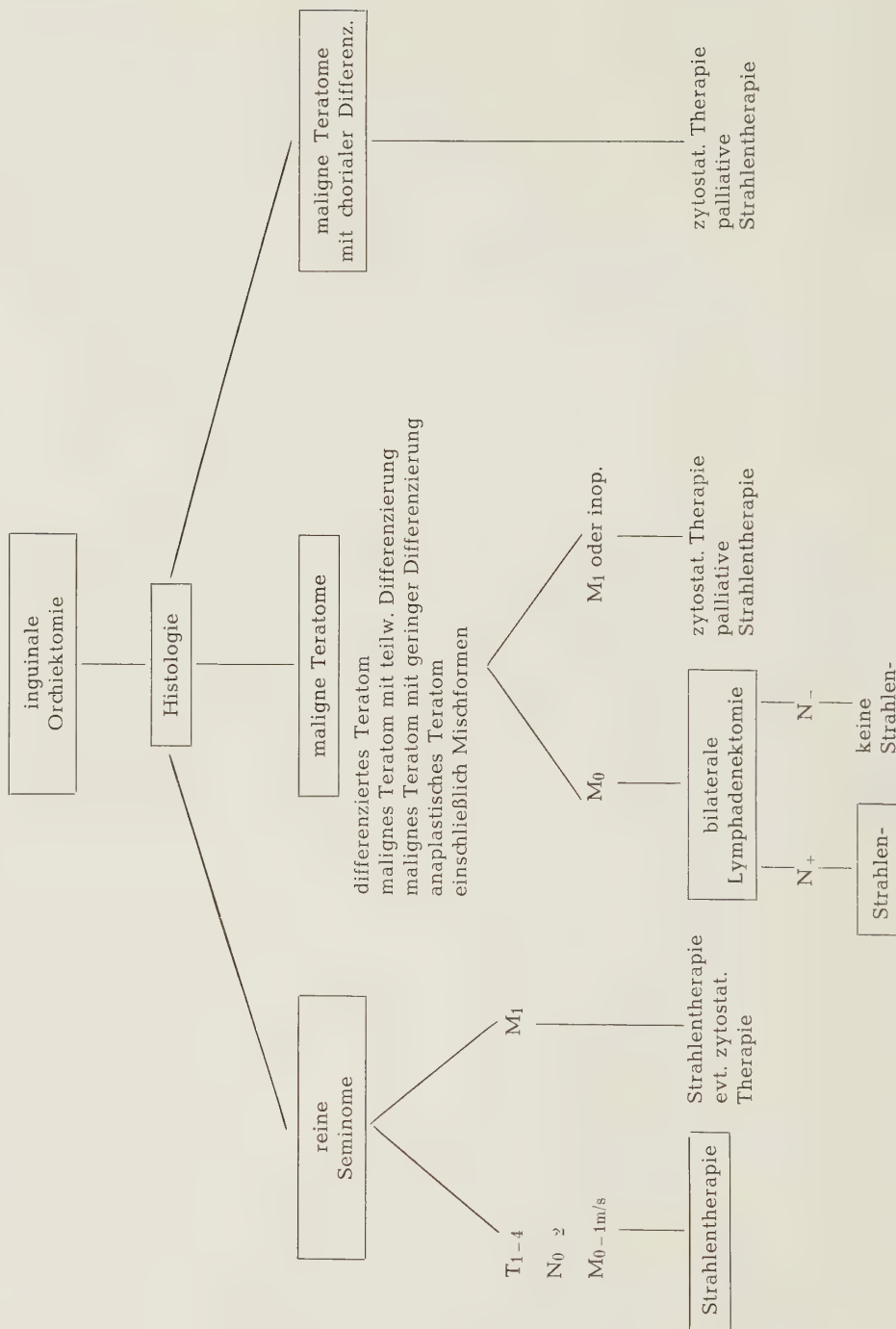


Abb. 4 Differentialtherapie der Hodentumoren

ch der inguinalen Orchiektomie fällt die Entscheidung über das weitere therapeutische Vorgehen auf Grund des histologischen Befundes. Die Verantwortung, die der Pathologe damit übernimmt, ist nicht zu unterschätzen. Liegt ein reines *Teratom* vor, so wird auf weiteres operatives Vorgehen verzichtet und eine Strahlentherapie durchgeführt, die bei Auftreten von Fernmetastasen außerhalb des Mediastinums und der supra-infra-claviculären Lymphknoten fakultativ durch eine zytostatische Therapie ergänzt werden kann. Die malignen *Teratome* – einschließlich der *Kombinationsformen* – bilden entsprechend der Einteilung von Collins und Pugh therapeutisch gesehen eine einheitliche Gruppe. Werden histologisch nach der bilateralen Lymphadenektomie Lymphknoten-Metastasen gefunden, die persistiert ein zuvor erhöhter HCG-Spiegel oder bleiben alpha-Fetoproteine nachweisbar, so erfolgt eine Nachbestrahlung. Es liegt bis heute kein Beweis dafür vor, daß eine prophylaktische Bestrahlung der lumbalen Lymphknoten-Stationen bei Vorliegen eines Teratoms die Prognose verbessert, wenn die lymphographischen, operativen und histologischen Befunde negativ sind. Im Gegensatz zur therapeutischen Behandlung kann die *prophylaktische Bestrahlung* der Hodenteratome nicht grundsätzlich in allen Stadien empfohlen werden. Die *malignen Teratome mit choroaler Differenzierung* sind nicht nur mit 3 % bis 4 % Häufigkeit unter den Teratomen selten, sondern nehmen auch wegen ihrer Malignität auf Grund frühzeitiger hämatogener Metastasierung und relativer Strahlenresistenz eine Sonderstellung ein. Übereinstimmend beschränkt man sich daher auf eine zytostatische Therapie, die evtl. durch eine palliative Strahlentherapie unterstützt wird.

Zu bestrahlende Regionen (Abb. 5)

Entsprechend Tabelle 4 eine Strahlentherapie indiziert, wird die Wahl der zu bestrahlenden Regionen durch den Ausbreitungsgrad des Hodentumors bestimmt. Grundsätzlich werden dann die lumbalen (paraaortalen bzw. paracavalen) Lymphknoten bestrahlt (Abb. 5), und zwar nach caudal bis in Höhe des 1. Sakralwirbels

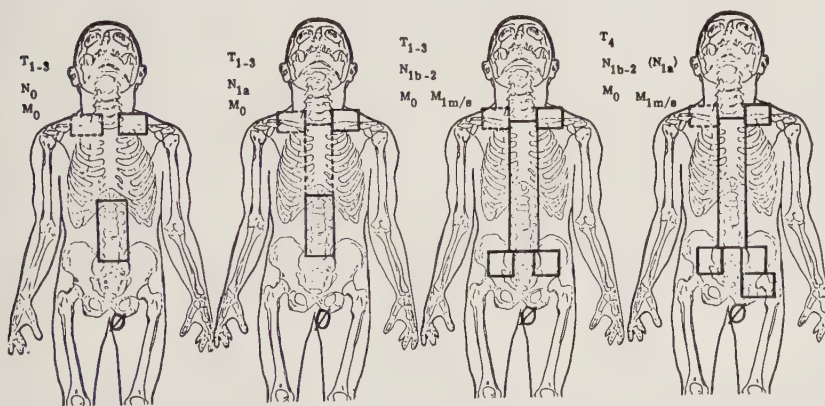


Abb. 5 Zu bestrahlende Regionen bei Hodentumoren in Abhängigkeit vom Tumor-Stadium. N_{0-1a} kein kontralat. Iliacal-Feld.

wegen der großen Variationsbreite im Lymphsystem auch dieser Regionen. V sind ferner der Überzeugung, daß eine prophylaktische Bestrahlung der supraclaviculären Lymphknoten ebenfalls indiziert ist, da mit Metastasen in dieser Region bis zu 25 % der Fälle zu rechnen ist (8). Dieser Befund ist verständlich, da die supraclaviculären Lymphknoten in der Regel das zweite Lymphfilter bilden. Ob die Bestrahlung typischerweise linksseitig oder atypisch rechts- bzw. beidseitig zu erfolgen hat, wird anhand des lymphographischen Befundes entschieden. Eine prophylaktische Bestrahlung des *Mediastinums* im Stadium T₁ bis T₃, N₀ bis N_{1a} wird meist nicht durchgeführt. Es sei denn im Bereich der Cysterna chyli und des Ductus thoracicus bestehen Varianten mit zwischengeschalteten Lymphknoten, die dann stets eine Bestrahlung des Mediastinums erfordern. Die unterbrochenen Feldgrenzen sollen diese Situation andeuten (Abb. 5). Jedoch bei Vorliegen bilateraler Lymphknotenmetastasen (N_{1b}) oder großer verbackener Lymphknotenkonglomerate (N₂) halten wir die prophylaktische Bestrahlung auch des Mediastinums für indiziert, da in diesen Fällen ein erhöhtes Metastasierungsrisiko besteht. Auf Grund destrukturierter lumbaler Lymphknoten können mediastinale Kollaterale eröffnet werden, zumal Wahlquist (34) zeigte, daß in 3 von 7 Fällen lymphographisch mediastinale Lymphknoten nach funikulärer Lymphographie nachweisbar waren. Offen ist die Diskussion über die Frage, ob bei lokal fortgeschrittenem Tumor ohne nachweisbare Lymphknotenmetastasen (T₄, N₀ bis N_{1a}, M₀) eine prophylaktische Bestrahlung des Mediastinums die Prognose verbessert. Die therapeutische Bestrahlung von Mediastinum und der Supra-Infraclaviculärregion bei Metastasen in diesem Bereich (M_{1m}, M_{1s}) ist unbestritten. Die *iliacalen Lymphknoten* bedürfen ebenfalls keiner prophylaktischen Strahlentherapie im Stadium N₀ und N_{1a}, da eine retrograde Metastasierung in dieses Tumorstadium selten ist. Ebenso selten – wenn überhaupt möglich – ist die homolaterale Iliaca-Kette primäres Lymphknoten-Filter. Entwicklungsgeschichtlich ist die Annahme einer primären Verbindung von Hoden zur Iliaca-Kette kaum erklärbar. Überdies hinaus ist lymphographisch ein Befall der externen iliacalen Lymphknoten recht zuverlässig zu diagnostizieren. In diesem Fall ist eine therapeutische Bestrahlung dieser Region indiziert. Mit zunehmendem metastatischem Befall der paraaortalen und paracavalen Lymphknoten steigt auch das Risiko einer retrograden Metastasierung in die iliacalen Lymphknoten, so daß wir in diesen Fällen (N_{1b}, N₂) beide Iliaca-Ketten bestrahlen.

Die Bestrahlung der *homolateralen Leistenlymphknoten* war in unserem Krankengut nur in rund 10 % der Fälle indiziert. Die Bedingungen zur Leistenbestrahlung sind: lokale Tumorausdehnung über die Hodenkapsel hinaus (T₄) und frühere Operationen, die eine Metastasierung in die Leistenlymphknoten ermöglichen (wie Herniotomie, Hydrozelen-Operation, Orchidopexie und die heute als Kurpffehler geltende skrotale Orchiektomie).

Zur Dosis (Tab. 9)

Die Strahlenempfindlichkeit der Seminome ist seit den Untersuchungen von Friedmann (11, 12) bekannt, der zeigte, daß 1000 rd zur Vernichtung des Tumors führen. Wenn dennoch höhere Dosen allgemein verwandt werden, so ein wenig unter der Vorstellung, auch resistenteren, evtl. anoxische Seminomzellen ab-

Region		Seminom		Teratom	
		klein	groß	klein	groß
paraaortal-caval	2)	2 500	— 3 500 (4 000)	4 500	— 5 500
supra-infra-claviculär	1)	2 000	— 2 500	3 500	— 4 500
mediastinal	2)	2 500	— 3 500	4 500	— 5 500
iliacal	2)	2 500	— 3 500	4 500	— 5 500
inguinal	1)	2 000	— 2 500	3 500	— 4 500

Fraktionierung

- 1) 1000 rd/Woche (2 x 500 rd)
- 2) 750-1000 rd/Woche (5 x 150-200 rd)

Tab. 9 Herd-Dosen bei Hodentumoren

ten und zum anderen unter der Unsicherheit, daß die pathologische Diagnose des reinen Seminoms nicht ausreichend zuverlässig ist. Im letzteren Fall würden die strahlensensiblen Zellen zwar abgetötet, die resistenteren aber sozusagen selektiert. Bei entsprechender Indikation werden bei Seminomen (Tab. 9) die Lumbal-, Mediastinal- bzw. Iliacal-Region bei täglichen Bestrahlungen mit Herddosen von 150 rd bis 200 rd 5 mal wöchentlich, bei kleinen Tumoren bis zu 2500 rd bestrahlt. Bei großen, tastbaren Tumorpaketen oder schlechtem Ansprechen wird die Dosis bis zu 3500 rd (4000 rd) erhöht. Auf Grund anderer Fraktionierung bei höherer Einzeldosis und längeren Bestrahlungsintervallen (3 bis 4 Tage) erhalten die Supra-Infra-Clavicular- bzw. Inguinal-Region nur 2000 (resp. 2500) rd.

Die Herddosen bei *Teratomen* sind nach oben durch die Toleranz der mitbestrahlten Organe begrenzt, wir verabreichen daher Herddosen zwischen 3500 bis 5500 rd je nach Fraktionierung (Tab. 9) und beschränken uns bei prophylaktischer Bestrahlung der abdominellen Lymphknoten auf 4500 rd.

Literatur

Altwein, J. E., U. B. Mairose, H. Wegner: Die tödlich verlaufenen Hodentumoren in der Bundeswehr. Med. Mschr. 24 (1970), 489.
 Brunner, K. W.: Prognose, Verlauf und Therapie der metastisierenden Hodentumoren. Schweiz. med. Wschr. 100 (1970), 1359.
 Coliez, P. T., A. N. Loiseau, F. Cochiello: Contribution à l'étude de la radiothérapie des tumeurs du testicule. J. Radiol. Electrol. 40 (1959), 349.
 Collins, D. H., R. C. B. Pugh: The pathology of testicular tumours. Studies from the Testicular Tumour Panel and Registry of the Pathological Society of Great Britain and Ireland in association with the British Empire Cancer Campaign for Research. E. & S. Livingstone Ltd., Edinburgh 1965.

- 5 Dixon, F. J., R. A. Moore: Testicular tumors. A clinopathological study. *Cancer* (1953), 427.
- 6 Earle, J. D., M. A. Bagshaw, H. S. Kaplan: Linear accelerator supervoltage radiati therapy: Testicular tumors. *Radiology* 91 (1968), 1008.
- 7 Eder, M.: Hodentumoren: *Langenbecks Arch. klin. Chir.* 322 (1968), 783.
- 8 Ekman, H., G. Giertz, G. Jönsson, G. Notter: Tumours of the testicle. A report from Sweden on combined surgico-radiotherapeutic treatment. XIII. *Congres de la Société Internationale d'Urologie. Volume 1, Reports* 1964.
- 9 Ennuyer, A., G. Gricouloff, J. Ridremont, M. De Jaco: A propos de 70 tumeurs testicule traitées à la Fondation Curie de 1922 à 1952. *J. Radiol. Electrol.* 40 (1959), 35.
- 10 Franke, H. D., D. Hilweg, H. D. Kürschner, H. Prévôt, K. Scherer: Strahlentherapie maligner Hodentumoren. *Urologe* 10 (1970), 281.
- 11 Friedmann, M. B.: Radiation treatment of tumors of the testis. In: Pack, G. T., I. L. Ariel (Ed.): *Treatment of cancer and allied diseases. Vol. VII*, 32 Harper & Row, New York 1962.
- 12 Friedman, M. B., A. J. Di Rienzo: Treatment of Trophocarcinoma of the Testis. *Radiology* 80 (1963), 550.
- 13 Gasteyer, K. H.: Seltene Befunde bei Hodentumoren. *Med. Welt* 28 (1966), 1512.
- 14 Gödde, St., W. Vahlensieck: Transperitoneale Lymphadenektomie und cytostatische Nachbehandlung maligner germinaler Hodentumoren. *Langenbecks Arch. klin. Chir.* 322 (1968), 831.
- 15 Halama, J.: Die Behandlung der Hodentumoren unter Berücksichtigung der generalisierten Stadien. *Dtsch. med. Wschr.* 95 (1970), 1002.
- 16 Kurohara, S. S., F. W. George, R. F. Dykhuisen, K. L. Leary: Testicular tumors. *Cancer* 20 (1967), 1089.
- 17 Kurohara, S. S., A. O. Badip, J. H. Webster, L. S. J. Martin, M. W. Woodruff: Prognostic factors in common testis tumors. *Amer. J. Roentgenol.* 103 (1968), 827.
- 18 Kuttig, H., D. Sunaric: Klinische Erfahrungen und Ergebnisse nach Telekobalttherapie maligner Hodentumoren. *Strahlentherapie* 127 (1965), 323.
- 19 Mack, W. S.: The management of cancer of the testicles. *Practioner* 196 (1966), 69.
- 20 Maier, J. G., B. T. Mittemeyer, M. H. Sulak: Treatment and prognosis in seminoma of the testis. *J. Urol.* 99 (1968), 71.
- 21 Moormann, J. G., K. König: Diagnose und Klassifikation der malignen Hodentumoren. *Dtsch. med. Wschr.* 92 (1967), 1502.
- 22 Papillon, J., M. Dargent, J.-F. Montbaron, J.-L. Chassard: Le traitement des tumeurs testicule. *J. Radiol. Electrol.* 40 (1959), 368.
- 23 Reinhard, K.: Die Diagnostik und Therapie der Hodentumoren. *Dtsch. med. Wschr.* (1956), 853.
- 24 Richardson, J. F., G. A. Leblanc: Treatment of testicular tumors: Analysis of 135 cases with 5-year followup. *J. Urol.* 93 (1965), 717.
- 25 Röhl L., K. Hochberg: Beitrag zur Klinik und Therapie der Hodentumoren. *Urologe* (1968), 311.
- 26 Schreyer, H.: Erfahrungen mit der Strahlentherapie bösartiger germinaler Hodentumoren. *Strahlentherapie* 138 (1969), 522.
- 27 Seifert, J., W. Bartholome: Zur Klinik und Therapie der Hodentumoren. *Münch. med. Wschr.* 111 (1969), 2448.
- 28 Smithers, D., E. Wallace: Radiotherapy in the treatment of patients with seminoma and teratomas of the testicle. *Brit. J. Urol.* 34 (1962), 422.
- 29 Smithers, D., E. N. K. Wallace, D. M. Wallace: Radiotherapy for patients with tumors of the testicle. *Brit. J. Urol.* 43 (1971), 83.
- 30 Surmont, J., C. M. Lalanne, A. Dutreix, J. P. Sentenac: A propos de 61 cas de tumeurs testiculaires traités à l'institut Gustave-Roussy, de 1944 à 1953. *J. Radiol. Electrol.* (1959), 361.
- 31 Trial, R., H. Rescanières, H. Hébrard, H. Bertojo: Indications et résultats de la radiothérapie des tumeurs du testicule. *J. Radiol. Electrol.* 40 (1959), 351.

- Vechinski, T. O.: Testicular tumors: an analysis of 112 consecutiv cases. Am. J. Roentgen. 95 (1965), 494.
- Whittle, R. J. M: Tumors of the testicle. Brit. J. Radiol. 30 (1957), 712.
- Wahlquist, L., L. Hultén, M. Rosencrantz: Normal lymphatic drainage of the testis studied by funicular lymphography. Acta Chir. Scand. 132 (1966), 454.

Priv.-Doz. Dr. med. H. G. Heinze
Dr. med. H. von Lieven
Dr. med. vet. J. Fock
Klinik und Poliklinik für Radiologie
der Universität München

D-8000 München 2
Ziemssenstr. 1
Deutschland

Lebenslauf:

Geburtsdatum: 5.3.1935

Geburtsort: Hamburg

Reifeprüfung 1956 am Gymnasium in Hamburg-Altona

Studium der Veterinärmedizin: Universität Gießen
und München

Tierärztliche Prüfung: August 1964 in München

Promotion: Februar 1966 an der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Bestallung als Tierarzt: Juli 1966

Anschließend Tätigkeit als Tierarzt in der
Landpraxis

Studium der Medizin: Universität München

Ärztliche Prüfung: Dezember 1971 in München

Anschließend Tätigkeit als Medizinalassistent

